



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008106752/09, 24.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

22.07.2005 US 60/702,018

09.08.2005 US 60/708,230

26.08.2005 US 11/213,463

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2009 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 10.03.2011 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: GB 2378857 A, 19.02.2003. EP 0957604 A1,
17.11.1999. US 2003202563 A1, 30.10.2003.
EP 1396956 A, 10.03.2004. RU 2234196 C2,
10.08.2004. RU 2242819 C2, 20.12.2004. US
2004071115 A1, 15.04.2004.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 22.02.2008

(86) Заявка РСТ:
US 2006/028730 (24.07.2006)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/014175 (01.02.2007)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

САМБХВАНИ Шарад Дипэк (US),

ГОРЕ Дхананджай Ашок (US),

АГРАВАЛ Авниш (US),

СУТИВОНГ Арак (US),

ГОРОХОВ Алексей (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

**(54) МНОЖЕСТВЕННЫЙ ДОСТУП С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ
КАНАЛОВ (SDMA) ДЛЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА С
КОДОВЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ (WCDMA)**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к
области беспроводной связи. Технический
результат данного изобретения заключается в
увеличении пропускной способности в
беспроводных сетях связи WCDMA с

ограниченными кодами (например, TDD, FDD,
...). Согласно изобретению большее кодовое
пространство может определяться посредством
введения многочисленных кластеров кодов в
сектор, при этом каждый кластер имеет
уникальный код скремблирования. Коды в

кластере могут иметь ортогональные последовательности Уолша, которые могут назначаться пользовательским устройствам для облегчения взаимодействия по беспроводной сети и могут перекрываться с кодами в другом кластере. Уникальный код

скремблирования, назначаемый каждому кластеру, может гарантировать, что двойные последовательности Уолша в другом кластере в том же самом секторе появятся как коды псевдошума. 7 н. и 28 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008106752/09, 24.07.2006**

(24) Effective date for property rights:
24.07.2006

Priority:

(30) Priority:
22.07.2005 US 60/702,018
09.08.2005 US 60/708,230
26.08.2005 US 11/213,463

(43) Application published: **27.08.2009 Bull. 24**

(45) Date of publication: **10.03.2011 Bull. 7**

(85) Commencement of national phase: **22.02.2008**

(86) PCT application:
US 2006/028730 (24.07.2006)

(87) PCT publication:
WO 2007/014175 (01.02.2007)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

SAMBKHVANI Sharad Dipehk (US),
GORE Dkhanandzhaj Ashok (US),
AGRAVAL Avnish (US),
SUTIVONG Arak (US),
GOROKHOV Aleksej (US)

(73) Proprietor(s):

KVEhLKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) SPACE-DIVISION MULTIPLE ACCESS (SDMA) FOR WIDEBAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (WCDMA)

(57) Abstract:

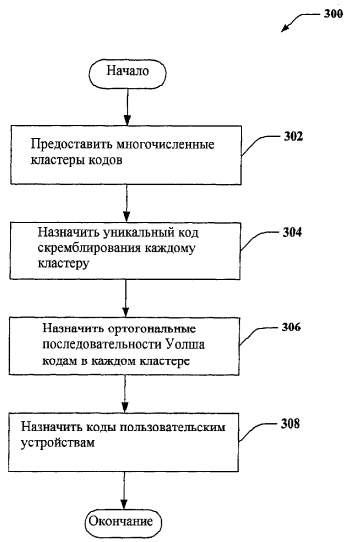
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: larger code space can be defined by introducing multiple code clusters within a sector, wherein each cluster has a unique scrambling code. Codes within a cluster can have orthogonal Walsh sequences that can be assigned to user devices to facilitate communicating over a wireless network

and can overlap with codes in another cluster. The unique scrambling code assigned to each cluster can ensure that duplicate Walsh sequences in another cluster in the same sector appear as pseudo-noise codes.

EFFECT: high carrying capacity in WCDMA wireless network with limited codes.

35 cl, 9 dwg



Фиг. 3

Область техники, к которой относится изобретение

Последующее описание относится в целом к беспроводной связи и среди прочего, к производительности системы в среде беспроводной связи WCDMA (широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов).

Уровень техники

Системы беспроводной связи стали преобладающим средством, с помощью которого большинство людей по всему миру пришли к осуществлению обмена информацией. Устройства беспроводной связи стали меньше и более мощными, чтобы удовлетворить потребности клиентов и улучшить портативность и удобство. Увеличение мощности обработки в мобильных устройствах, например, сотовых телефонах, привело к увеличению в запросах на беспроводные сетевые передающие системы. Подобные системы обычно не легко обновляемы как сотовые устройства, которые взаимодействуют с ее помощью. Так как возможности устройств расширяются, может быть сложно поддерживать более старую сетевую систему таким образом, который облегчает полное использование новых и улучшенных возможностей беспроводного устройства.

Более конкретно, методики на основе деления частот обычно разделяют спектр на определенные каналы с помощью его разбиения на одинаковые участки полосы частот, например, деление частотного диапазона, назначаемого для беспроводной связи сотового телефона, может быть разбито на 30 каналов, каждый из которых может переносить речевой разговор или с помощью цифровой услуги переносить цифровые данные. Каждый канал может быть назначен одному пользователю в один момент времени. Одним наиболее используемым вариантом является методика ортогонального деления частот, которая эффективно разбивает общую полосу частот системы на многочисленные ортогональные поддиапазоны. Эти поддиапазоны также называются тональными посылками, несущими, поднесущими, элементами дискретизации и/или частотными каналами. Каждый поддиапазон связан с поднесущей, которая может быть модулирована с данными. С помощью методик на основе деления времени диапазон разделяется повременно на последовательные временные кванты или временные интервалы. Каждому пользователю канала предоставляется временной квант для передачи и приема информации циклическим образом. Например, в любое заданное время t пользователю предоставляется доступ в канал для короткого пакета. Затем доступ переключается другому пользователю, которому предоставляется короткий пакетный интервал времени для передачи и приема информации. Цикл "занятия очередей" продолжается и в результате каждому пользователю предоставляются многочисленные пакеты передачи и приема.

Методики на основе кодового разделения каналов обычно передают данные на множестве частот, доступных в любой момент времени в диапазоне. В общем, данные оцифровываются и расширяются в доступной полосе частот, при этом многочисленные пользователи могут перекрываться друг с другом в канале и соответствующим пользователям может назначаться уникальный последовательный код. Пользователи могут передавать в той же самой части широкополосного спектра, при этом сигнал каждого пользователя расширяется по всей полосе частот с помощью его соответствующего уникального кода расширения. Эта методика может предоставлять совместное использование, при этом один или более пользователей могут одновременно передавать и принимать. Подобное совместное использование может достигаться с помощью цифровой модуляции спектра расширения, при этом поток битов пользователя кодируется и расширяется по спектру по очень широкому

каналу псевдослучайным образом. Приемник проектируется для распознавания связанного уникального последовательного кода и отменяет рандомизацию, чтобы собрать биты для конкретного пользователя когерентным образом.

Типичная сеть беспроводной связи (например, использующая методики частотного, временного и кодового разделения каналов) включает в себя одну или более базовых станций, которые предоставляют зону покрытия и один или более мобильных (например, беспроводных) терминалов, которые могут передавать и принимать данные в зоне покрытия. Типичная базовая станция может одновременно передавать многочисленные потоки данных для трансляции, многоадресной передачи и/или одноадресных услуг, при этом поток данных является потоком данных, которые могут быть независимой выгодой от приема в мобильный терминал. Мобильный терминал в зоне покрытия этой базовой станции может быть выгоден в приеме одного, более чем одного или всех потоков данных, передаваемых составным потоком. Аналогично, мобильный терминал может передавать данные в базовую станцию или другой мобильный терминал. Подобное взаимодействие между базовой станцией и мобильным терминалом или между мобильными терминалами может быть ухудшено из-за изменений канала и/или изменений мощности помех. Например, вышеупомянутые изменения могут влиять на планирование базовой станции, управление мощностью и/или прогнозом скорости для одного или более мобильных терминалов.

Традиционные протоколы сетевой передачи подвержены ограничениям на планирование и ограничения пропускной способности, приводящие к сниженной пропускной способности сети. Таким образом, существует необходимость в этой области техники в системе и/или принципе улучшения пропускной способности в беспроводных сетевых системах.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Последующее представляет упрощенную сущность изобретения одного или нескольких вариантов осуществления, чтобы предоставить основное понимание таких вариантов осуществления. Эта сущность изобретения не является расширенным представлением всех рассматриваемых вариантов осуществления и не предназначена для определения ключевых или критичных элементов всех вариантов осуществления или определения границ объема любого или всех вариантов осуществления. Ее единственной целью является представление некоторых концепций одного или нескольких вариантов осуществления в упрощенной форме, как вводная часть к более подробному описанию, которое представлено ниже.

Согласно одному или нескольким вариантам осуществления и в соответствии с их раскрытием различные аспекты описаны в связи с увеличением производительности системы в ограниченной кодом среде беспроводной связи WCDMA (например, дуплексная передача с временным разделением каналов (TDD), дуплексная передача с частотным разделением каналов (FDD), ...). Следует принимать во внимание, что ортогональный или квазиортогональный код, включающий в себя, но не ограниченный кодами Уолша, смещенными кодами Уолша или другим ортогональным или полуортогональным типом кода, может использоваться в связи с различными аспектами, рассматриваемыми в данном документе. Для целей простоты и для того, чтобы облегчить понимание подобных аспектов, системы и способы, уточненные в этом документе, описаны с этой точки зрения в дальнейшем относительно ортогональных кодов Уолша. Согласно одному аспекту большее кодовое пространство может определяться с помощью представления

многочисленных кодовых кластеров в секторе, при этом каждый кластер имеет уникальный код скремблирования. Например, в системе, в которой используются ортогональные коды Уолша, которые традиционно ограничены 16 кодами (например, до 16 пользователей может планироваться), N многочисленных кодовых кластеров могут задаваться для увеличения числа доступных кодов и таким образом пользователи, которые могут планироваться, до $N \cdot 16$. Коды в кластере могут иметь ортогональные последовательности Уолша и могут перекрываться с кодами в другом кластере. Уникальный код скремблирования, назначаемый каждому кластеру, может гарантировать, что двойные последовательности Уолша в другом кластере в том же самом секторе появятся как коды псевдошума.

Согласно связанному аспекту способ увеличения производительности системы в среде беспроводной связи может содержать назначение уникального кода скремблирования в кластере кодов Уолша, который имеет набор ортогональных последовательностей кодов Уолша и назначение последовательности кодов Уолша пользовательскому устройству. Кроме того, способ может содержать оценку пространственных сигнатур для пользовательских устройств в секторе и определение, находится ли пространственный сигнал для первого пользовательского устройства в заданном диапазоне порогового значения пространственной сигнатуры для второго пользовательского устройства. Более того, способ может содержать назначение первого и второго пользовательских устройств различным кластерам кодов Уолша при определении, что пространственные сигнатуры для первого и второго пользовательских устройств находятся вне заданного диапазона порогового значения и назначение первого и второго пользовательских устройств одному и тому же кластеру кодов Уолша при определении, что пространственные сигнатуры для первого и второго пользовательских устройств находятся в пределах заданного диапазона порогового значения.

Согласно другому аспекту устройство беспроводной связи может содержать память, которая хранит информацию, связанную с, по меньшей мере, одним кластером кодов Уолша, который содержит набор ортогональных последовательностей кодов Уолша, и процессор, который назначает уникальный код скремблирования, по меньшей мере, одному кластеру кодов Уолша и который назначает последовательность кодов Уолша пользовательскому устройству. Память может хранить таблицу преобразования, содержащую информацию, связанную с кластерами кодов Уолша, последовательностями кодов Уолша в каждом кластере, назначениями пользовательских устройств последовательностям кодов Уолша и уникальными кодами скремблирования, назначаемыми каждому кластеру, и процессор может оценивать пространственные сигнатуры, ассоциируемые с пользовательскими устройствами в секторе или группе пользовательских устройств в подмножествах, на основе, по меньшей мере, частично пространственных сигнатур пользовательских устройств. Процессор может затем назначать подмножества пользовательских устройств в секторе кластеру кодов и может назначать каждому из пользовательских устройств в подмножестве различную последовательность ортогональных кодов Уолша в кластере для уменьшения помех между пользовательскими устройствами в одном и том же кластере.

Согласно еще одному аспекту устройство для увеличения производительности системы в секторе среды беспроводной связи содержит средство для формирования многочисленных кластеров кодов Уолша, которые имеют полный набор последовательностей ортогональных кодов Уолша, средство для назначения

уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша и средство для назначения подмножеств пользовательских устройств кластерам кода Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша в кластере кодов Уолша. Кроме того, устройство может содержать средство для оценки пространственных сигнатур пользовательских устройств в секторе и средство для группировки устройств в подмножества на основе, по меньшей мере, частично пространственных сигнатур для них.

Еще один аспект относится к машиночитаемому носителю информации с сохраненными на нем машиноисполняемыми командами для формирования кластеров кодов Уолша, которые имеют полный набор ортогональных последовательностей Уолша, назначения уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для однозначной идентификации каждого кластера и назначения подмножеств пользовательских устройств кластерам кодов Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша в кластере кодов Уолша. Более того, носитель информации может содержать команды для оценки пространственных сигнатур для множества пользовательских устройств в секторе и для группировки пользовательских устройств в подмножества на основе, по меньшей мере, частично аналогов в пространственных сигнатурах для них.

Еще один аспект относится к процессору, который выполняет команды для увеличения производительности системы в среде беспроводной связи широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов, причем команды содержат этапы формирования многочисленных кластеров кодов Уолша, каждый из которых имеет полный набор ортогональных последовательностей Уолша, назначения подмножеств пользовательских устройств кластерам кодов Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша в кластере кодов Уолша и при этом подмножества частично формируются на основе, по меньшей мере, частично пространственных сигнатур пользовательских устройств и назначения уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для различия между кластерами кодов Уолша.

Дополнительный аспект рассматривает мобильное устройство, которое облегчает взаимодействие по беспроводной сети, содержащей компонент, который принимает назначение последовательности кодов Уолша в кластере кодов Уолша, компонент, который распознает, назначается ли последовательность кодов Уолша во входящем сигнале мобильному устройству, и компонент, который распознает, присутствует ли ожидаемый код скремблирования, связанный с кластером кодов Уолша во входящем сигнале, при этом мобильное устройство не учитывает как псевдошум входящий сигнал, который не обнаруживает ни назначенную последовательность кодов Уолша, ни ожидаемый код скремблирования.

Еще один аспект относится к способу увеличения производительности системы в среде беспроводной связи, содержащий назначение пользовательских устройств, с помощью аналогичных пространственных сигнатур одному и тому же кластеру кодов Уолша и назначению пользовательских устройств с достаточно различающимися пространственными сигнатурами различным кластерам кодов Уолша. Способ может дополнительно содержать назначение уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для различия между кластерами кодов Уолша.

Для решения вышеизложенных и связанных задач один или несколько вариантов осуществления содержат признаки, в дальнейшем в данном документе полностью описываемые и, в частности, отмеченные в формуле изобретения. Последующее описание и прилагаемые чертежи излагают подробно определенные иллюстративные аспекты одного или нескольких вариантов осуществления. Но, однако, эти аспекты являются индикативными нескольких различных способов, в которых могут использоваться принципы различных вариантов осуществления, и подразумевается, что описанные варианты осуществления включают в себя все такие аспекты и их эквиваленты.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 иллюстрирует систему беспроводной связи согласно различным вариантам осуществления, представленным в данном документе.

Фиг. 2 является иллюстрацией системы беспроводной связи с множественным способом согласно одному или более вариантам осуществления.

Фиг. 3 иллюстрирует принцип для улучшения пропускной способности в среде беспроводной связи согласно одному или более аспектам, представленным в данном документе.

Фиг. 4 является иллюстрацией принципа для улучшения пропускной способности канала связи в среде беспроводной связи, используя цепь обратной связи для оценки производительности системы согласно различным вариантам осуществления, описанным в данном документе.

Фиг. 5 иллюстрирует таблицу преобразования, которая может формироваться, динамично обновляемая и/или сохраняемая либо или и в пользовательском (абонентском) устройстве и в базовой станции, которая содержит информацию, связанную с кластерами последовательностей кодов Уолша, назначениями абонентских устройств и тому подобное, согласно различным аспектам.

Фиг. 6 является иллюстрацией сектора беспроводной связи, содержащего множество пользователей с различными пространственными сигнатурами, которые могут использоваться для деления множества всех пользователей на пространственно определенные подмножества, каждому из которых может быть назначен уникальный набор последовательностей кодов Уолша для облегчения линейного изменения производительности системы в среде беспроводной связи согласно одному или более аспектам.

Фиг. 7 является иллюстрацией системы, которая облегчает определение увеличенного кодового пространства в среде беспроводной связи для снижения ограничений производительности системы согласно одному или более вариантам осуществления, изложенным в данном документе.

Фиг. 8 является иллюстрацией системы, которая облегчает увеличение кодового пространства в среде связи WCDMA согласно различным аспектам.

Фиг. 9 является иллюстрацией среды беспроводной связи, которая может использоваться в связи с различными системами и способами, описанными в данном документе.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Теперь описываются различные варианты осуществления со ссылкой на чертежи, при этом схожие номера позиций используются для ссылки на аналогичные элементы пропускной способности. В последующем описании для целей пояснения различные конкретные подробности изложены, чтобы предоставить соответствующее понимание одного или более вариантов осуществления. Однако может быть очевидно, что

подобный вариант(ы) осуществления может быть осуществлен без этих конкретных подробностей. В других примерах хорошо известные структуры показаны в форме блок-схемы, чтобы облегчить описание одного или более вариантов осуществления.

Как используется в этой заявке, подразумевается, что термины "компонент", "система" и тому подобное относятся к объекту, связанному с применением компьютера, либо аппаратного обеспечения, комбинации аппаратного и программного обеспечения, либо программного обеспечения при выполнении. Например, компонент может быть, но не ограничен, выполнением процесса в процессоре, процессором, объектом, выполняемой программой, потоком выполнения, программой и/или компьютером. Один или более компонентов могут постоянно храниться в процессе и/или потоке выполнения, и компонент может быть расположен в одном компьютере и/или быть распределен между двумя или более компьютерами. Также эти компоненты могут выполняться из различных машиночитаемых носителей, которые имеют различные структуры данных, сохраняемые на них. Компоненты могут взаимодействовать с помощью локальных и/или удаленных процессов, например, согласно сигналу, который имеет один или более пакетов данных (например, данные от одного компонента, взаимодействующего с другим компонентом с локальной системой, распределенной системой и/или по сети, например, сети Интернет, с другими системами с помощью сигнала).

Кроме того, различные варианты осуществления описаны в данном документе в связи с абонентским терминалом. Абонентский терминал может также называться системой, абонентским блоком, мобильной станцией, мобильной, удаленной станцией, точкой доступа, базовой станцией, удаленным терминалом, терминалом доступа, пользовательским терминалом или пользовательским оборудованием. Абонентский терминал может быть сотовым телефоном, беспроводным телефоном, телефоном SIP (протокол начала сеанса), станцией местной радиосвязи (WLL), персональным цифровым помощником (PDA), ручным устройством, которое имеет возможность беспроводного соединения, или другое устройство обработки, соединенное с беспроводным модемом.

Более того, различные аспекты или признаки, описанные в данном документе, могут быть реализованы как способ, устройство или изделие, использующим стандартное программирование и/или инженерные методики. Под подразумевается, что термин "изделие", как используется в данной заявке, охватывает компьютерную программу, доступную из любого машиночитаемого устройства, носителя или средств. Например, машиночитаемые носители могут включать в себя, но не ограничены магнитными запоминающими устройствами (например, накопитель на жестких дисках, гибкий магнитный диск, магнитные полосы,...), оптическими дисками (например, компакт-диск (CD), цифровой универсальный диск (DVD)...), интеллектуальные карточки и устройства с флэш-памятью (например, карта, карта памяти USB, основной накопитель...).

Ссылаясь теперь на фиг. 1, проиллюстрирована система 100 беспроводной связи согласно различным вариантам осуществления, представленная в данном документе. Система 100 может содержать одну или более базовых станций 102 в одном или более секторах, которые принимают, передают, повторяют и т.д. сигналы беспроводной связи друг другу и/или в одно или более мобильных устройств 104. Каждая базовая станция 102 может содержать передающую цепь и приемную цепь, каждая из которых может, в свою очередь, содержать набор компонентов, связанных с передачей и приемом сигналов (например, процессоры, модуляторы, мультиплексоры,

демодуляторы, демультиплексоры, антенны и т.д.), как будет принято во внимание специалистом в данной области техники. Мобильные устройства 104 могут, например, быть сотовыми телефонами, смартфонами, портативными компьютерами, карманными устройствами связи, карманными вычислительными устройствами, спутниковыми радио, глобальными системами позиционирования, PDA и/или любым другим соответствующим устройством для связи по беспроводной системе 100.

WCDMA использует коды Уолша для кодирования канала связи и в прямой линии связи (FL), и в обратной линии связи (RL). Будет принято во внимание, что хотя различные аспекты, изложенные в данном документе, описываются в отношении кодов Уолша, любой соответствующий тип ортогонального или полуортогонального кода (например, смещенные коды Уолша и т.д.) может использоваться в связи с ними, как будет принято во внимание специалистом в данной области техники. Код Уолша является ортогональным кодом, который облегчает однозначное определение отдельных каналов связи, как будет принято во внимание специалистом в данной области техники. Использование кодов Уолша может ограничивать размерности системы и может ограничивать возможности передачи, когда используются многочисленные антенны в базовой станции для действий по приему/передаче. Для того чтобы преодолеть подобные ограничения, связанные с традиционными системами, может использоваться множественный доступ с пространственным разделением каналов (SDMA) по прямой линии связи (FL) и обратной линии связи (RL) в среде связи WCDMA. Подобные методики используются в FL и RL в средах WCDMA с дуплексной передачей с временным разделением каналов (TDD) и с дуплексной передачей с частотным разделением каналов (FDD).

FL и RL в традиционных системах WCDMA используют мультиплексирование кода Уолша, где одновременно многочисленным пользователям назначаются и планируются различные коды. В случае FL базовая станция назначает один или более кодов Уолша каждому пользовательскому устройству и одновременно передает планируемым пользовательским устройствам. В случае RL пользователям в секторе назначаются и одновременно принимаются различные коды Уолша (например, используя канал MAC) в базовой станции. Пользовательские устройства могут разделяться в базовой станции, используя стандартные методики сужения-декодирования для CDMA. Число кодов, которое может назначаться одновременно, ограничено длиной кода Уолша. Например, если код Уолша равен длине N элементарных сигналов, тогда в заданный момент времени многочисленным пользовательским устройствам может назначаться до N кодов. Это налагает ограничение на число кодов, которое одновременно может назначаться (например, ограничение на размерность). FL и RL в типичной среде WCDMA-TDD позволяют иметь кодам Уолша длину до 16 элементарных сигналов. Таким образом, до 16 пользовательских устройств могут поддерживаться одновременно в любом заданном интервале. Это ограничение на размерность может наносить вред, когда базовые станции имеют многочисленные приемные антенны.

Система CDMA обычно проектируется для функционирования в линейной области из условия, чтобы производительность после обработки (где обработка включает в себя сжатие, объединение антенн и т.д.) в связи с отношением сигнал-смесь помехи с шумом (SINR) являлась линейной. Например, если система функционирует в линейной области и если SINR последующей обработки увеличивается на 3 ДБ (например, удваивается), тогда производительность (пропускная способность) системы также удваивается. Увеличение числа приемных антенн увеличивает SINR последующей

обработки. Следовательно, из условия, что система функционирует в линейной области, производительность системы может линейно масштабироваться с числом приемных антенн. Однако когда используются многочисленные приемные антенны, увеличение последующей обработки стремится вытолкнуть систему из линейной области. Одним способом вынудить систему остаться в линейной области является увеличение помех, которое может выполняться увеличением числа одновременно поддерживаемых кодов. Например, если число приемных антенн удваивается, система CDMA, использующая псевдослучайные коды, может просто удвоить число кодов (уменьшение мощности передачи на каждый код на половину в этом случае для управления межсекторными помехами). Уменьшение мощности передачи может быть компенсировано с помощью коэффициента SINR, ассоциируемого с многочисленными приемными антеннами. Таким образом, может достигаться масштабирование относительно числа приемных антенн в системе CDMA. Однако в системе WCDMA-TDD с ограниченным числом кодов (например, 16), увеличивая число приемных антенн будет в конечном счете и нежелательно выталкивать систему из линейной области, таким образом вредно влияя на улучшение производительности системы.

Ссылаясь теперь на фиг. 2, проиллюстрирована система 200 беспроводной связи с многочисленным доступом согласно одному или более вариантам осуществления. 3-секторная базовая станция 202 включает в себя многочисленные группы антенн, одна, включающая в себя антенны 204 и 206, другая, включающая антенны 208 и 210, и третья, включающая антенны 212 и 214. Согласно чертежу только две антенны показаны для каждой группы антенн, однако больше или меньше антенн может использоваться для каждой группы антенн. Мобильное устройство 216 находится во взаимодействии с антеннами 212 и 214, где антенны 212 и 214 передают информацию в мобильное устройство 216 по прямой линии 220 связи и принимают информацию от мобильного устройства 216 по обратной линии 218 связи. Мобильное устройство 222 находится во взаимодействии с антеннами 206 и 208, где антенны 206 и 208 передают информацию в мобильное устройство 222 по прямой линии 126 связи и принимают информацию от мобильного устройства 222 по обратной линии 224 связи.

Ссылаясь на фиг. 3-4, проиллюстрированы принципы, относящиеся к формированию дополнительных назначений системных ресурсов. Например, принципы могут относиться к предоставлению многочисленных кластеров кодов в среде FDMA, среде OFDMA, среде CDMA, среде WCDMA, среде TDMA, среде SDMA или любой другой соответствующей беспроводной среде. Конкретно принципы, изложенные в данном документе, описаны относительно среды беспроводной связи с широкополосным множественным доступом с кодовым разделением каналов (WCDMA), хотя другие типы среды связи могут использоваться в связи с описанными аспектами. Тогда как для целей простоты объяснения показаны принципы и описаны как серии действий, следует объяснить и следует принимать во внимание, что принципы не ограничены последовательностью действий, как могут быть некоторые действия, согласно одному или более вариантам осуществления происходят в различной последовательности и/или одновременно с другими действиями из тех, которые показаны и описаны в данном документе. Например, специалисты в данной области техники поймут и примут во внимание, что принцип может быть альтернативно представлен как серии взаимосвязанных действий или событий, например, диаграмма состояний. Более того, но не все проиллюстрированные действия могут использоваться для реализации принципа согласно одному или более вариантам осуществления.

Ссылаясь теперь на фиг. 3, проиллюстрирован принцип 300 для улучшения пропускной способности в среде беспроводной связи согласно одному или более аспектам, представленным в данном документе. Как отмечено выше, недостатком использования системы WCDMA-TDD является ограничение размерности из-за
 5 ограниченного числа кодов, которые могут быть назначены пользователям. Это в свою очередь ограничивает потенциальную верхнюю границу в производительности системы во время увеличения числа приемных антенн для масштабирования системы. Для того чтобы противодействовать этому ограничению, методики SDMA могут
 10 применяться для надлежащего использования верхней границы в производительности системы.

Согласно аспекту большее кодовое пространство может определяться представлением кластеров многочисленных кодов в секторе 302. Например, в
 15 сценарии, в котором коды Уолша назначаются пользователям (например, в наборах из 16), если два кластера определяются более чем один, $16 \times 2 = 32$ кода (пользователя) могут планироваться одновременно. В 304 каждому кластеру может назначаться свой собственный уникальный код скремблирования. Код скремблирования гарантирует, что коды (пользователи) в другом кластере (в том же самом секторе) оказываются
 20 кодами псевдшума (PN). В 306 коды в одном кластере могут назначаться ортогональными последовательностями Уолша. Подобные коды могут назначаться пользовательским устройствам в 308. Набор ортогональных кодов Уолша, назначаемый пользовательским устройствам в первом кластере, может накладываться
 25 на коды в другом кластере, так как кластеры однозначно определяемы кодом скремблирования, ассоциируемым с ними, который может облегчать предоставление усреднения помех.

Кроме того, пользователи с аналогичными пространственными сигнатурами могут быть назначены в том же самом кластере, тогда как полностью отдельные
 30 пользователи могут быть назначены по кластерам. Например, пользователи, которые имеют аналогичные пространственные сигнатуры, могут назначаться для первого кластера ортогональных кодов Уолша для гарантирования, что им назначаются достаточно отличные коды для уменьшения помех между ними, тогда как
 35 пользователям с несопоставимыми пространственными сигнатурами могут назначаться идентичные коды Уолша, но в различных кластерах, с различными кодами скремблирования, так как их пространственные сигнатуры являются достаточно уникальными, чтобы предположить, что взаимодействие с помощью таких
 40 пользователей, вероятно, не будет мешать друг другу. Вышеизложенные методики могут быть поняты как способ для создания помех для облегчения выталкивания системы в линейную область и сохранение линейной масштабируемости производительности системы с числом приемных антенн.

Хотя вышеизложенное описывает взаимодействие RL в среде WCDMA-TDD, методики применяются достаточно хорошо к взаимодействию RL в среде WCDMA-
 45 FDD. Кроме того, во время взаимодействия FL передающее формирование луча предоставляет возможность для масштабирования производительности системы с числом передающих антенн. Таким образом, идеи поддержания большего числа пользователей с помощью соответствующего планирования/улучшения кодового
 50 пространства применимы также во взаимодействии FL.

Фиг. 4 иллюстрирует принцип 400 для улучшения пропускной способности связи в среде беспроводной связи, используя цепь обратной связи для оценки
 производительности системы согласно различным вариантам осуществления,

описанным в данном документе. Производительность системы может быть оценена в 402. Например, если система использует ограниченное число кодов Уолша для назначения пользовательских устройств в их секторе, тогда подобные могут определяться на 402. На 404 определение может быть выполнено, рассматривая, превышает ли производительность системы. Например, в вышеупомянутом примере, если система типично использует набор из 16 элементарных сигналов кодов Уолша, тогда производительность системы равна по большей части 16 пользователям, где каждому пользователю назначается единственный код Уолша для взаимодействия. Если определяется на 404, что существуют достаточные коды для всех пользователей в секторе, производительность системы не превышена, и способ может возвращаться на 402 для дополнительных итераций оценки.

Если существует больше пользователей, чем может быть обработано с помощью кодов Уолша с многочисленными элементарными сигналами, тогда производительность системы превышена, и способ может продолжаться на 406, где двойной кластер(ы) кодов может формироваться. Например, согласно примеру в секторе может быть 24 пользователя, каждый из которых принимает назначение кода для возможности взаимодействия. Кроме того, код Уолша для сектора может иметь максимальную длину 16 элементарных сигналов, который оставляет дефицит из 8 кодов, если всем пользователям разрешено взаимодействовать. Чтобы обратиться к этой проблеме, двойной кластер кодов (например, двойной из кода Уолша с 16 элементарными сигналами) формируется на 406. Двойному кластеру и исходному кластеру, каждому может назначаться уникальная последовательность скремблирования на 408, которая позволяет исходному отличаться от двойного. На 410 коды из двойного кластера кодов могут назначаться 8 пользователям, которым необходимы назначения кодов, таким образом преодолевая дефицит, определяемый на 404. Таким образом, многочисленные двойные наборы элементарных сигналов могут формироваться и однозначно определяться, чтобы разрешать масштабируемость и преодолевать ограничения производительности системы, связанные с традиционными системами CDMA. Кроме того, будет принято во внимание специалистом в данной области техники, что вышеизложенный пример не ограничивается случаем, в котором единственный двойной кластер кодов формируется, но скорее, что любое число двойных кластеров кодов может формироваться и однозначно определяться (например, с помощью кодов скремблирования), чтобы облегчать выполнение требований системы и масштабировать систему в числе пользователей, предусмотренных назначениями кодов.

Будет принято во внимание, что согласно одному или более вариантам осуществления описанные в данном документе помехи могут быть сделаны относительно масштабирования системы, назначения последовательности кодов и т.д. Как используется в данном документе термин "логически выводиться" или "логическое выведение" относится в целом к процессу рассмотрения состояний логического вывода системы, среды и/или пользователя из множества наблюдений, как захватывается через события и/или данные. Логический вывод может использоваться для определения конкретного контекста или действия или может формировать вероятностное распределение, например, по состояниям. Логический вывод может быть вероятностным - то есть вычисление вероятностного распределения по интересующим состояниям на основе рассмотрения данных и событий. Логический вывод может также ссылаться на методики, используемые для составления событий

более высокого уровня из множества событий и/или данных. Подобные результаты логических выводов в создании новых событий или действий из множества наблюдаемых событий и/или сохраненных данных событий коррелируют ли или нет события в тесной временной близости и исходят ли события и данные от одного или
5 нескольких источников событий и данных.

Фиг. 5 иллюстрирует таблицу 600 преобразования, которая может формироваться, динамически обновляться и/или сохраняться либо и в пользовательском устройстве и в базовой станции, и которая содержит информацию, связанную с кластерами
10 последовательности кодов Уолша, назначения пользовательских устройств и тому подобное. Согласно чертежу предусматривается множество кластеров кодов, C_1 - C_N , каждый из которых содержит 16 последовательностей кодов, отмеченных 0-15, которые могут назначаться пользовательским устройствам и с помощью которых
15 подобные пользовательские устройства могут взаимодействовать с приемной антенной в базовой станции, при этом каждая приемная антенна назначается конкретно единственному кластеру. На основе пространственных сигнатур, ассоциируемых с пользовательскими устройствами U_1 - U_{16} , подобным устройствам назначены ортогональные последовательности Уолша кластера C_1 . Следует заметить,
20 что нумерация пользовательских устройств на фиг. 5 предоставляется для иллюстрации, что каждое пользовательское устройство является отличающимся и что пользовательские устройства назначаются последовательностям в каждом кластере на основе аналогичных пространственных сигнатур. То есть пользовательские
25 устройства с аналогичными пространственными сигнатурами (т.е. географические координаты) могут назначаться тому же самому кластеру, чтобы гарантировать, что последовательности кодов Уолша, назначенные к этому, являются ортогональными так, что подобные близко расположенные пользовательские устройства не мешают друг другу.

Дополнительно будет отмечено, что U_{18} назначается паре последовательностей Уолша последовательностям 1 и 2 в кластере C_2 . Подобное назначение может быть
30 сделано, где пользовательское устройство использует более чем единственную последовательность Уолша для взаимодействия с приемной антенной для кластера, и так как пространственная сигнатура для U_{18} достаточно отлична от U_2 и U_3 в
35 кластере C_1 , а также от U_{M+1} и U_{M+2} в кластере C_N . То есть из-за относительного географического несовпадения между пользовательскими устройствами в зоне связи подобным пользовательским устройствам могут назначаться идентичные
последовательности Уолша, но в различных кластерах кодов, например, двойных
40 кластерах кодов, различаемых с помощью уникальных последовательностей скремблирования и тому подобного.

Фиг. 6 является иллюстрацией сектора 700 беспроводной связи, содержащего множество пользователей с различными пространственными сигнатурами, которые
45 могут использоваться для разделения множества всех пользователей на пространственно определенные подмножества, каждому из которых может назначаться уникальный набор последовательностей кодов Уолша, чтобы облегчать масштабирование производительности системы в среде беспроводной связи. Например, область 700 может обслуживаться базовой станцией (не показано) с
50 помощью множества пар приемных/передающих антенн, как описывается в отношении фиг. 2. Множество пользователей, взаимодействующих в области 700, может разделяться на группы, использующие методику SDMA (например, частично на основе, по меньшей мере, их пространственных сигнатур и т.д.). Как

проиллюстрировано, первая группа 702 содержит подмножество всех пользователей в зоне 700, каждое из которых имеет аналогичные пространственные признаки.

Группе 702 может назначаться первый кластер кодов, содержащий набор ортогональных кодов Уолша, чтобы облегчать прием сигналов связи с помощью первой приемной антенны в базовой станции, при этом ортогональность кодов гарантирует, что пользователи в группе 702 не испытывают межгрупповых помех. Кроме того, будет принято во внимание, что масштабирование производительности системы может выполняться по обратной линии связи в среде связи WCDMA-TDD или в среде связи WCDMA-FDD. Более того, по прямой линии связи методики формирования луча могут использоваться для облегчения масштабируемости производительности системы с помощью множества передающих антенн.

Второму кластеру кодов, содержащему набор последовательностей Уолша, может назначаться вторая группа 704 пользователей. Второй кластер кодов может содержать двойной набор последовательностей Уолша, назначаемый первой пользовательской группе 702, так как первая группа 702 и вторая группа 704 являются пространственно отличными. Для того чтобы уменьшить помехи между сигналами, передаваемыми от первой группы 702 и второй группы 704, где они сходятся в базовую станцию, уникальные коды скремблирования могут назначаться каждому кластеру кодов для того, чтобы позволить приемной антенне определить и изолировать конкретный кластер кодов, которой он назначается. Аналогично подобная методика может применяться в третьей пользовательской группе 706. Будет принято во внимание, что большие или меньшие пользовательские группы могут определяться и для них могут формироваться двойные кластеры кодов. Таким образом, производительность сектора в среде беспроводной связи может масштабироваться согласно числу пользователей, которым может предоставляться услуга, которая, в свою очередь, может определять число приемных антенн, которые могут назначаться, чтобы позволить формированию многочисленных кластеров кодов увеличивать совокупное кодовое пространство, по которому пользователи могут взаимодействовать.

Фиг. 7 является иллюстрацией системы 800, которая облегчает определение увеличенного кодового пространства в среде беспроводной связи, чтобы уменьшить ограничения производительности системы согласно одному или более вариантам осуществления, изложенным в данном документе. Система 800 может постоянно храниться в базовой станции и/или в пользовательском устройстве. Система 800 содержит приемник 802, который принимает сигнал от, например, приемной антенны и выполняет над ним типичные действия (например, фильтрует, усиливает, преобразовывает с понижением частоты и т.д.) принятого сигнала и преобразовывает в цифровой вид условный сигнал для получения выборок. Демодулятор 804 может получать принятые символы для каждого интервала символов, а также предоставлять принятые пилот-символы процессору 806 для оценки канала.

Процессор 806 может являться процессором, предназначенным для анализа информации, принятой приемным компонентом 802 и/или для формирования информации для передачи с помощью передатчика 816, процессор, который управляет одним или более компонентами пользовательского устройства 800 и/или процессор, который и анализирует информацию, принятую приемником 802, формирует информацию для передачи передатчиком 816 и управляет одним или более компонентами пользовательского устройства 800.

Пользовательское устройство 800 может дополнительно содержать память 808,

которая оперативно соединена с процессором 806 и которая хранит информацию, связанную с назначениями кластера кодов, последовательностями кодов Уолша, таблицами преобразования, содержащими информацию, связанную с ними, и любую другую соответствующую информацию, связанную с масштабированием

5 производительности системы линейно относительно числа используемых приемных антенн, как описано в данном документе. Память 808 может дополнительно хранить протоколы, ассоциированные с формированием таблиц преобразования, модулируя символы с помощью кодов Уолша, кодов скремблирования и т.д., из условия, что

10 пользовательское устройство 800 может использовать сохраненные протоколы и/или алгоритмы для достижения увеличения кодового пространства в секторе, как описано в данном документе. Будет принято во внимание, что компоненты хранения данных (например, запоминающие устройства), описанные в данном документе, могут

15 являться либо энергозависимой памятью, либо энергонезависимой памятью, или могут включать в себя и энергозависимую, и энергонезависимую память. С помощью иллюстрации и неограничения энергонезависимая память может включать в себя постоянное запоминающее устройство (ROM), программируемое ПЗУ (PROM), электрически программируемое ПЗУ (EPROM), электрически стираемое

20 ПЗУ (EEPROM) или флэш-память. Энергозависимая память может включать в себя оперативное запоминающее устройство (RAM), которое действует как внешняя кэш-память. С помощью иллюстрации и неограничения RAM доступно во многих формах как синхронное RAM (SRAM), динамическое RAM (DRAM), синхронное DRAM (SDRAM), SDRAM с двойной скоростью передачи данных (DDR SDRAM),

25 улучшенное SDRAM (ESDRAM), DRAM с синхронным каналом передачи данных (SLDRAM) и RAM с шиной прямого резидентного доступа (RRAM). Подразумевается, что память 808 объектных систем и способы содержат без ограничения эти и любые другие подходящие типы памяти.

30 Процессор 808 дополнительно соединяется с компонентом 810 кодов Уолша, который может формировать последовательность(и) кодов Уолша и прилагать их к сигналу связи, который может приниматься с помощью приемной антенны, назначенной конкретному кластеру кодов, которому назначено пользовательское устройство 800. Так как кластеры кодов Уолша могут дублироваться для увеличения

35 кодового пространства в секторе, компонент 812 кода скремблирования оперативно ассоциирован с компонентом 810 кодов Уолша, который может прилагать уникальный код скремблирования к кластеру кодов Уолша, которому назначается пользовательское устройство 800. Код скремблирования может использоваться

40 приемной антенной базовой станции и ассоциированным аппаратным обеспечением/программным обеспечением для определения пользовательского устройства 800, как принадлежащего тому кластеру кодов Уолша, с которым ассоциирована антенна, и последовательность кодов Уолша, прилагаемая к сигналу, передаваемому пользовательским устройством 800, может определять

45 пользовательское устройство 800 в базовой станции как конкретное устройство в группе устройств, ассоциированных с конкретным кластером кодов Уолша. Пользовательское устройство 800 еще дополнительно содержит модулятор 814 символов и передатчик, который передает модулированный сигнал с

50 идентификаторами кодов Уолша и кода скремблирования.

Фиг. 8 является иллюстрацией системы 900, которая облегчает увеличение кодового пространства в среде связи WCDMA согласно различным аспектам. Система 900 содержит базовую станцию 902 с первым модулем 904 связи, второй модуль 906 связи,

по N-ый модуль 908 связи. Таким образом, следует понимать, что базовая станция 902 может содержать любое число модулей связи, при этом каждый модуль связи ассоциирован с соответствующей парой антенн, как изложено на фиг. 2. Как проиллюстрировано, первый модуль 904 связи принимает сигнал(ы) от одного или более пользовательских устройств 910 через приемную антенну 912 и передает в одно или более пользовательских устройств 910 пользователя с помощью передающей антенны 918. Аналогично, модуль 906 связи ассоциирован с приемной антенной 914 и передающей антенной 920, и модуль 908 связи аналогично ассоциирован с приемной антенной 916 и передающей антенной 922, где антенны 914, 916, 920 и 922 облегчают взаимодействие с одним или более пользовательскими устройствами (не показано).

Модуль 904 связи содержит приемник 924, который принимает информацию от приемной антенны 912 и оперативно связан с демодулятором 926, который демодулирует принятую информацию. Демодулированные символы анализируются с помощью процессора 928, который аналогичен процессору, описанному выше в отношении фиг. 7, и присоединен к памяти 930, которая хранит информацию, связанную с кодовыми кластерами, назначениями пользовательских устройств, таблицами преобразования, связанными с ними, уникальных последовательностей скремблирования и тому подобное. Процессор 928 дополнительно соединен с генератором 932 кода Уолша, который формирует последовательности кодов, которые могут прилагаться к сигналу, для однозначного определения предполагаемого пользовательского устройства. Модуль 904 связи дополнительно содержит генератор 934 кода скремблирования, который может прилагать последовательность кодов псевдошума к сигналу для однозначного определения модуля связи, от которого исходит сигнал. Модулятор 936 может мультиплексировать сигнал для передачи с помощью передатчика 938 по передающей антенне 918 в пользовательские устройства 910.

Базовая станция 902 дополнительно содержит компонент 940 назначения, который может оценивать группу всех пользовательских устройств в секторе, обслуживаемого базовой станцией 902, и может группировать пользовательские устройства в подмножества (например, подмножество пользовательских устройств 910) по крайней мере, частично на основе пространственных сигнатур отдельных пользовательских устройств (например, используя методику SDMA или подобное). Например, в среде связи WCDMA-TDD или WCDMA-FDD коды Уолша могут использоваться для однозначного определения одного пользовательского устройства от другого, где пользовательское устройство распознает только те сигналы связи, которые обнаруживают последовательность кодов Уолша пользовательского устройства и передает использование той же самой последовательности кодов Уолша для его идентификации в базовой станции. Однако традиционные системы WCDMA ограничены в числе кодов Уолша, которые могут использоваться (например, типично 16 на каждый сектор), таким образом подобные системы обнаруживают нежелательный верхний предел в отношении производительности системы.

Для того чтобы предоставить масштабируемость подобным системам WCDMA, компонент 940 назначения может группировать пользовательские устройства в подмножества согласно числу пользователей, которые могут поддерживаться набором кодов Уолша. Будет принято во внимание, что компонент 940 назначения может быть процессором, аналогичным или идентичным процессору 928, который оценивает множество пользовательских устройств в секторе, формирует подмножества пользовательских устройств в секторе, по меньшей мере, частично на

основе пространственных сигнатур пользовательских устройств, назначает подмножества кластеров кодов Уолша и/или модули связи, передающие через кластеры, назначает уникальные коды скремблирования отдельным кластерам и т.д. Например, все пользователи в секторе могут разделяться на подмножества из 16 или
 5 менее, по меньшей мере, частично на основе их географической близости друг к другу, и каждое подмножество может назначаться модулю связи. Каждый генератор 932 кодов Уолша модуля связи может формировать последовательность кодов Уолша для каждого пользовательского устройства в назначаемом модуле связи подмножестве.
 10 Для того чтобы уменьшить любые нежелательные помехи между пользовательскими устройствами с одинаковыми назначениями последовательности кодов Уолша, но в различных кластерах, каждый генератор кода скремблирования модуля связи может добавлять уникальный код скремблирования во все сигналы, передаваемые от антенны модуля связи. Таким образом, пользовательское устройство 910 может
 15 распознавать конкретный код скремблирования как согласующийся с назначенным ему модулем 904 связи, как назначено компонентом 940 назначения, и может определять, соответствует ли последовательность Уолша, с которой передается сигнал, назначенной последовательности Уолша пользовательского устройства. Если
 20 так, пользовательское устройство может начать декодирование и обработку сигнала. Если нет, сигнал появится как псевдосум в пользовательском устройстве.

Следует понимать, что хотя вышеизложенное описывается в отношении масштабирования производительности системы обратной линии связи линейно, как
 25 только число приемных антенн увеличивается в среде связи TDD и/или FDD WCDMA, подобные методики могут применяться в передаче прямой линии связи, а также используя формирование луча и увеличение числа передающих антенн, как будет принято во внимание специалистом в данной области техники.

Фиг. 9 иллюстрирует примерную систему 1000 беспроводной связи. Система 1000
 30 беспроводной связи отображает одну базовую станцию и один терминал для краткости. Однако следует принимать во внимание, что система может включать в себя более чем одну базовую станцию и/или более чем один терминал, при этом дополнительные базовые станции и/или терминалы могут быть в основном аналогичны или различны для примерной базовой станции и терминала, описанных
 35 ниже. Кроме того, следует принимать во внимание, что базовая станция и/или терминал может использовать системы (фиг. 7-8) и/или способы (фиг. 3-4), описанные в данном документе для облегчения беспроводной связи между ними.

Ссылаясь теперь на фиг. 9, на нисходящую линию связи в точке 1005 доступа, передающий (TX) процессор 1010 данных принимает, форматирует, кодирует, перемежает и модулирует (или преобразовывает символы) данные трафика и
 40 предоставляет символы модуляции ("символы данных"). Модулятор 1015 символов принимает и обрабатывает символы данных и пилот-символы и предоставляет поток символов. Модулятор 1020 символов мультиплексирует данные и пилот-символы по соответствующим поддиапазонам, предоставляет сигнальное значение ноль для
 45 каждого неиспользуемого поддиапазона и получает набор из N символов передачи для N поддиапазонов для каждого интервала символов. Каждый символ передачи может быть символом данных, пилот-символом или сигнальным значением ноль. Пилот-символы могут непрерывно отсылаться в каждом периоде символов. Пилот-символы могут быть мультиплексной передачей с частотным разделением каналов (FDM), мультиплексированы с ортогональным делением частот (OFDM), мультиплексной передачей с временным разделением каналов (TDM), мультиплексной

передачей с частотным разделением каналов (FDM) или мультиплексной передачей с кодовым разделением каналов (CDM). В случае системы OFDM модулятор 1020 символа может преобразовывать каждый набор из N передаваемых символов во временную область, использующую N-точечное IFFT (обратное быстрое преобразование Фурье) для получения "преобразованного" символа, который содержит N элементарных сигналов временной области. Модулятор 1020 символов типично повторяет часть каждого преобразованного символа для получения соответствующего символа. Повторяемая часть известна как циклический префикс и используется для предотвращения увеличения задержек в беспроводном канале.

Передающий блок 1020 (TMTR) принимает и преобразует поток символов в один или более аналоговых сигналов и дополнительно приводит в определенное состояние (например, усиливает, фильтрует и преобразовывает с повышением частоты) аналоговые сигналы для формирования сигнала нисходящей линии связи, подходящего для передачи по беспроводному каналу. Сигнал низведенной линии связи затем передается через антенну 1025 в терминалы. В терминале 1030 антенна 1035 принимает сигнал нисходящей линии связи и предоставляет принятый сигнал в приемный блок 1040 (RCVR). Приемный блок 1040 приводит в определенное состояние (например, фильтрует, усиливает и проводит понижение по частоте) принятый сигнал и преобразовывает в цифровой вид условный сигнал для получения выборок. Демодулятор 1045 символов удаляет циклический префикс, прилагаемый к каждому символу, преобразовывает каждый принятый преобразованный символ в частотной области, используя N-точечное FFT, получает N принятых символов для N поддиапазонов для каждого интервала символов и предоставляет принятые пилот-символы процессору 1050 для оценки канала. Демодулятор 1045 символов дополнительно принимает оценку частотной характеристики для нисходящей линии связи от процессора 1050, выполняет демодуляцию данных по принятым символам данных для получения оценок символов данных (которые являются оценками переданных символов данных) и предоставляет оценки символов данных в процессор 1055 данных RX, который демодулирует (например, проводит обратное преобразование символов), обратно перемежает и декодирует оценки символов данных для восстановления данных трафика. Обработка с помощью демодулятора 1045 символов и процессора 1055 RX является дополнительной к обработке с помощью модулятора 1015 символов и процессором 1010 данных TX, соответственно, в точке 1000 доступа.

По восходящей линии связи процессор 1060 данных TX обрабатывает данные трафика и предоставляет символы данных. Модулятор 1065 символов принимает и мультиплексирует символы данных с пилот-символами, выполняет модуляцию и предоставляет поток символов. Пилот-символы могут передаваться в поддиапазонах, которые назначены терминалу 1030 для пилот-передачи, где число пилот-поддиапазонов для восходящей линии связи может быть тем же самым или отличным от числа пилот-поддиапазонов для нисходящей линии связи. Передающий блок 1070 затем принимает и обрабатывает поток символов для формирования сигнала восходящей линии связи, который передается с помощью антенны 1035 в точку 1010 доступа.

В точке 1010 доступа сигнал восходящей линии связи от терминала 1030 принимается с помощью антенны 1025 и обрабатывается приемным блоком 1075 для получения выборок. Демодулятор 1080 символов затем обрабатывает выборки и предоставляет принятые пилот-символы и оценки символов данных для восходящей

линии связи. Процессор 1085 данных RX обрабатывает оценки символа данных для восстановления данных трафика, передаваемых терминалом 1035. Процессор 1090 выполняет оценку канала для каждого активного терминала, передающего по восходящей линии связи. Многочисленные терминалы могут передавать пилот-сигнал параллельно по восходящей линии связи по своим соответствующим назначенным наборам пилот-поддиапазонов, где пилот-поддиапазоны могут чередоваться.

Процессоры 1090 и 1050 направляют (например, контролируют, координируют, управляют и т.д.) работой в точке 1010 доступа и, соответственно, терминале 1035. Соответствующие процессоры 1090 и 1050 могут быть связаны с блоками памяти (не показано), которые хранят программные коды и данные. Процессоры 1090 и 1050 могут также выполнять вычисления для извлечения частоты и оценок импульсной характеристики для восходящей и, соответственно, нисходящей линии связи.

Для системы с многостанционным доступом (например, FDMA, OFDMA, TDMA и т.д.) многочисленные терминалы могут передавать одновременно по восходящей линии связи. Для подобной системы пилот-поддиапазоны могут совместно использоваться среди различных терминалов. Методики оценки канала могут использоваться в случаях, где контрольные поддиапазоны для каждого терминала охватывают целую действующую полосу (возможно, исключая края полосы).

Подобная контрольная структура поддиапазона является желательной для получения разброса частоты для каждого терминала. Методики, описанные в данном документе, могут быть реализованы различными способами. Например, эти методики могут быть реализованы в аппаратном обеспечении, программном обеспечении или их сочетании.

Для варианта осуществления аппаратного обеспечения обрабатывающие блоки, используемые для оценки канала, могут быть реализованы в одной или более интегральных схемах прикладной ориентации (ASIC), цифровых сигнальных процессорах (DSP), цифровых сигнальных обрабатывающих устройствах (DSPD), программируемых логических устройствах (PLD), программируемых пользователем вентильных матрицах (FPGA), процессорах, контроллерах, микроконтроллерах, микропроцессорах, других электронных блоках, спроектированных выполнять функции, описанные в данном документе или их сочетание. С помощью программного обеспечения реализация может быть через модули (например, процедуры, функции и так далее), которые выполняют функции, описанные в данном документе. Коды программного обеспечения могут храниться в блоке памяти и выполняться процессорами 1090 и 1050.

Для программной реализации методики, описанные в данном документе, могут быть реализованы с помощью модулей (например, процедуры, функции и так далее), которые выполняют функции, описанные в данном документе. Коды программного обеспечения могут храниться в блоках памяти и выполняться процессорами. Блок памяти может быть реализован в процессоре или быть внешним к процессору, в этом случае он может быть коммуникативно соединен с процессором через различные средства как известно в данной области техники.

То, что было описано выше, включает в себя примеры одного или более вариантов осуществления. Естественно, невозможно описать каждую потенциальную комбинацию компонентов или принципов для целей описания вышеупомянутых вариантов осуществления, но специалист в данной области техники может учитывать, что многие дополнительные комбинации и преобразования различных вариантов осуществления возможны. Соответственно, подразумевается, что описанные варианты осуществления охватывают все подобные изменения, модификации и

изменения, которые попадают в пределы сущности и объема прилагаемой формулы изобретения. Более того, в той степени, в которой термин "включает в себя", используется либо в подробном описании, или формуле изобретения, подразумевается, что такой термин является аналогичным термину "содержащий", когда "содержащий" интерпретируется при использовании в качестве переходного слова в формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Способ увеличения пропускной способности системы беспроводной связи, содержащий этапы, на которых

назначают уникальный код скремблирования кластеру кодов Уолша, который имеет набор ортогональных последовательностей кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования; и

назначают последовательность кодов Уолша пользовательскому устройству.

2. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором оценивают, превышена ли пропускная способность.

3. Способ по п.2, дополнительно содержащий этап, на котором определяют число кластеров кодов Уолша, достаточное для выполнения требований системы, когда пропускная способность превышена.

4. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором определяют, находится ли пространственная сигнатура для первого пользовательского устройства в заданном диапазоне порогового значения пространственной сигнатуры для второго пользовательского устройства.

5. Способ по п.4, в котором заданный диапазон порогового значения основан, по меньшей мере, частично, на расстоянии, в пределах которого первое и второе пользовательские устройства будут оказывать помехи друг другу при назначении одинаковых кодов Уолша.

6. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором назначают первое и второе пользовательские устройства различным кластерам кодов Уолша при определении, что пространственные сигнатуры для первого и второго пользовательских устройств находятся вне заданного диапазона порогового значения.

7. Способ по п.1, дополнительно содержащий этап, на котором назначают первое и второе пользовательские устройства одному и тому же кластеру кодов Уолша при определении, что пространственные сигнатуры для первого и второго пользовательских устройств находятся в пределах заданного диапазона порогового значения.

8. Способ по п.7, в котором пользовательским устройствам в одном и том же кластере кодов Уолша назначают ортогональные последовательности кодов Уолша.

9. Способ по п.1, в котором многочисленные кластеры кодов Уолша определяют как имеющие двойные наборы ортогональных кодов Уолша.

10. Способ по п.1, в котором система беспроводной связи использует протокол широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов.

11. Устройство беспроводной связи, содержащее память, которая хранит информацию, связанную с, по меньшей мере, одним кластером кодов Уолша, который содержит набор ортогональных последовательностей кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования; и

процессор, соединенный с памятью, который назначает уникальный код

скремблирования, по меньшей мере, одному кластеру кодов Уолша и который назначает последовательность кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования, пользовательскому устройству.

12. Устройство по п.11, в котором память хранит таблицу преобразования, содержащую информацию, связанную с кластерами кодов Уолша, последовательности кодов Уолша в каждом кластере, назначения последовательностей кодов Уолша пользовательским устройством и коды скремблирования, назначаемые каждому кластеру.

13. Устройство по п.12, в котором процессор оценивает пространственные сигнатуры, связанные с пользовательскими устройствами в секторе и группами пользовательских устройств в подмножествах на основе, по меньшей мере, частично, пространственных сигнатур пользовательских устройств.

14. Устройство по п.13, в котором процессор назначает подмножества пользовательских устройств в секторе кластеру кодов.

15. Устройство по п.14, в котором процессор дополнительно назначает каждое из пользовательских устройств в подмножестве различной ортогональной последовательности кодов Уолша в кластере для уменьшения помех между пользовательскими устройствами в одном и том же кластере.

16. Устройство по п.12, в котором процессор назначает уникальный код скремблирования каждому кластеру для различия между кластерами.

17. Устройство по п.16, в котором код скремблирования является кодом псевдошума.

18. Устройство по п.11, в котором устройство беспроводной связи взаимодействует согласно протоколу широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов.

19. Устройство по п.11, в котором устройство беспроводной связи взаимодействует согласно, по меньшей мере, одной из следующих передач: дуплексной передаче с временным разделением каналов или дуплексной передаче с частотным разделением каналов.

20. Устройство для увеличения пропускной способности в секторе системы беспроводной связи, содержащее средство для формирования многочисленных кластеров кодов Уолша, которые имеют полный набор ортогональных последовательностей Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования;

средство для назначения уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша и

средство для назначения подмножеств пользовательских устройств кластерам кодов Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша в кластере кодов Уолша.

21. Устройство по п.20, дополнительно содержащее средство для оценки пространственных сигнатур для множества пользовательских устройств в секторе и группировки пользовательских устройств в подмножества на основе, по меньшей мере, частично, соответствующих пространственных сигнатур.

22. Устройство по п.21, дополнительно содержащее средство для масштабирования числа кластеров кодов Уолша согласно требованию системы в секторе из условия, что всем пользовательским устройствам назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша.

23. Устройство по п.21, причем система беспроводной связи использует протокол широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов.

24. Устройство по п.23, причем система беспроводной связи является, по меньшей мере, одной из следующих: дуплексной с временным разделением каналов или дуплексной с частотным разделением каналов.

25. Машиночитаемый носитель информации, который имеет сохраненные на нем машиноисполняемые команды для:

формирования многочисленных кластеров кодов Уолша, каждый из которых имеет полный набор ортогональных последовательностей Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования;

назначения уникального кода скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для однозначной идентификации каждого кластера и

назначения подмножеств пользовательских устройств кластерам кодов Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша в кластере кодов Уолша.

26. Машиночитаемый носитель информации по п.25, дополнительно содержащий команды для группировки пользовательских устройств в секторе в подмножества на основе, по меньшей мере, частично, пространственной сигнатуры, связанной с каждым пользовательским устройством.

27. Машиночитаемый носитель информации по п.26, дополнительно содержащий команды для масштабирования числа кластеров кодов Уолша согласно требованию системы в секторе из условия, что всем пользовательским устройствам назначается, по меньшей мере, одна ортогональная последовательность Уолша.

28. Процессор, который выполняет команды для увеличения пропускной способности в системе беспроводной связи широкополосного множественного доступа с кодовым разделением каналов, причем команды содержат этапы, на которых:

формируют многочисленные кластеры кодов Уолша, каждый из которых имеет полный набор ортогональных последовательностей Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования;

назначают подмножества пользовательских устройств кластерам кодов Уолша, при этом каждому пользовательскому устройству назначают, по меньшей мере, одну ортогональную последовательность Уолша в кластере кодов Уолша и при этом подмножества формируют на основе, по меньшей мере, частично, пространственных сигнатур пользовательских устройств; и назначают уникальный код скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для различия между кластерами кодов Уолша.

29. Мобильное устройство, обеспечивающее беспроводную связь, содержащее: компонент, который принимает назначение последовательности кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования в кластере кодов Уолша;

компонент, который распознает, назначается ли последовательность кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования во входящем сигнале мобильному устройству; и

компонент, который распознает, представлен ли ожидаемый код скремблирования, связанный с кластером кодов Уолша, во входящем сигнале;

при этом мобильное устройство не учитывает как псевдошум входящий сигнал, который не обнаруживает ни назначенную последовательность кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования, ни ожидаемый код

скремблирования.

30. Мобильное устройство по п.29, при этом устройство является, по меньшей мере, одним из: сотовым телефоном, смарт-фоном, карманным устройством связи, карманным вычислительным устройством, спутниковой радиостанцией, глобальной
5 системой позиционирования, портативным компьютером или PDA.

31. Способ увеличения пропускной способности системы беспроводной связи, содержащий этапы, на которых

назначают множество пользовательских устройств с аналогичными
10 пространственными сигнатурами одному и тому же кластеру кодов Уолша; и

назначают множество пользовательских устройств с достаточно разными пространственными сигнатурами различным кластерам кодов Уолша; и

назначают идентичные ортогональные последовательности кодов Уолша, имеющих длину, ограничивающую число кодов скремблирования в различных
15 кластерах кодов Уолша множеству пользовательских устройств, назначенных различным кластерам кодов Уолша.

32. Способ по п.31, дополнительно содержащий этап, на котором назначают уникальный код скремблирования каждому кластеру кодов Уолша для различия
20 между кластерами кодов Уолша.

33. Способ по п.31, дополнительно содержащий этап, на котором определяют заданный пространственный диапазон порогового значения, который очерчивает пространственные границы между пользовательскими устройствами.

34. Способ по п.33, дополнительно содержащий этап, на котором назначают
25 пользовательские устройства одному и тому же кластеру кодов, когда их пространственные сигнатуры находятся в заданном пространственном диапазоне порогового значения друг друга.

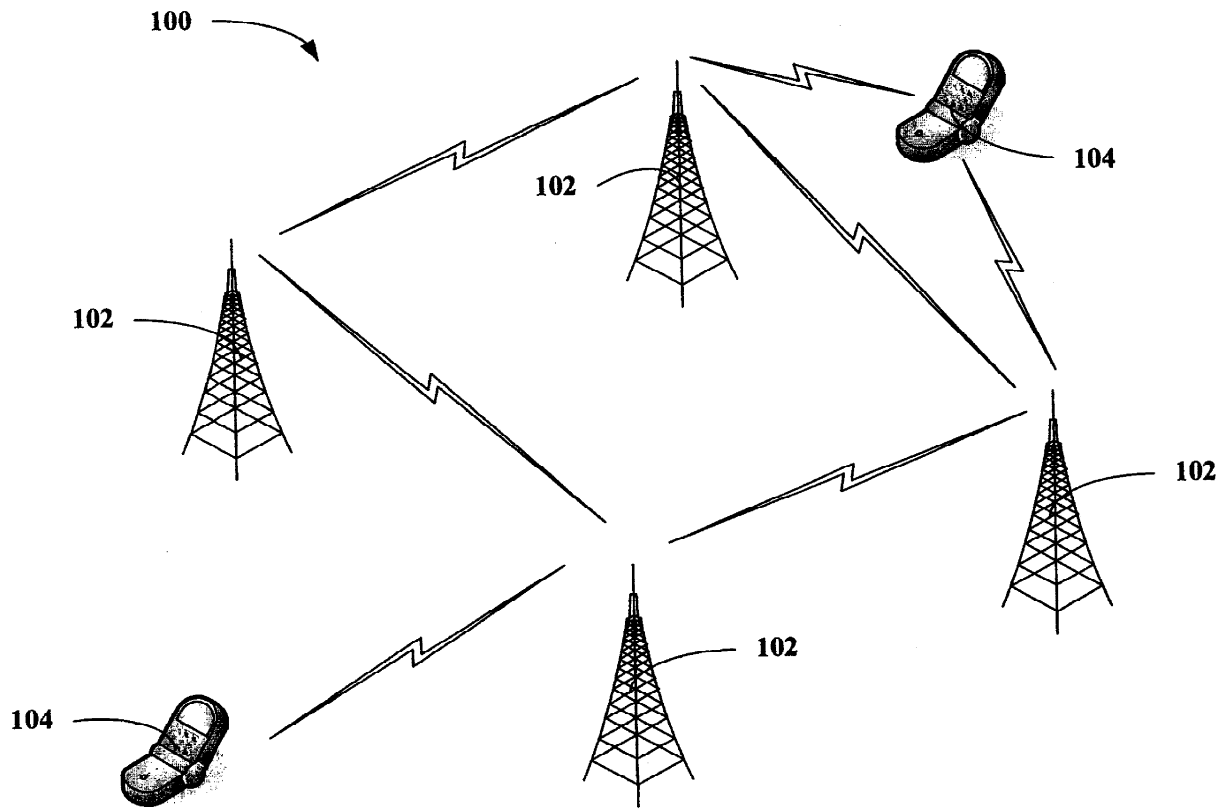
35. Способ по п.33, дополнительно содержащий этап, на котором назначают
30 пользовательские устройства различным кластерам кодов, когда их пространственные сигнатуры не находятся в пределах заданного пространственного диапазона порогового значения друг друга.

35

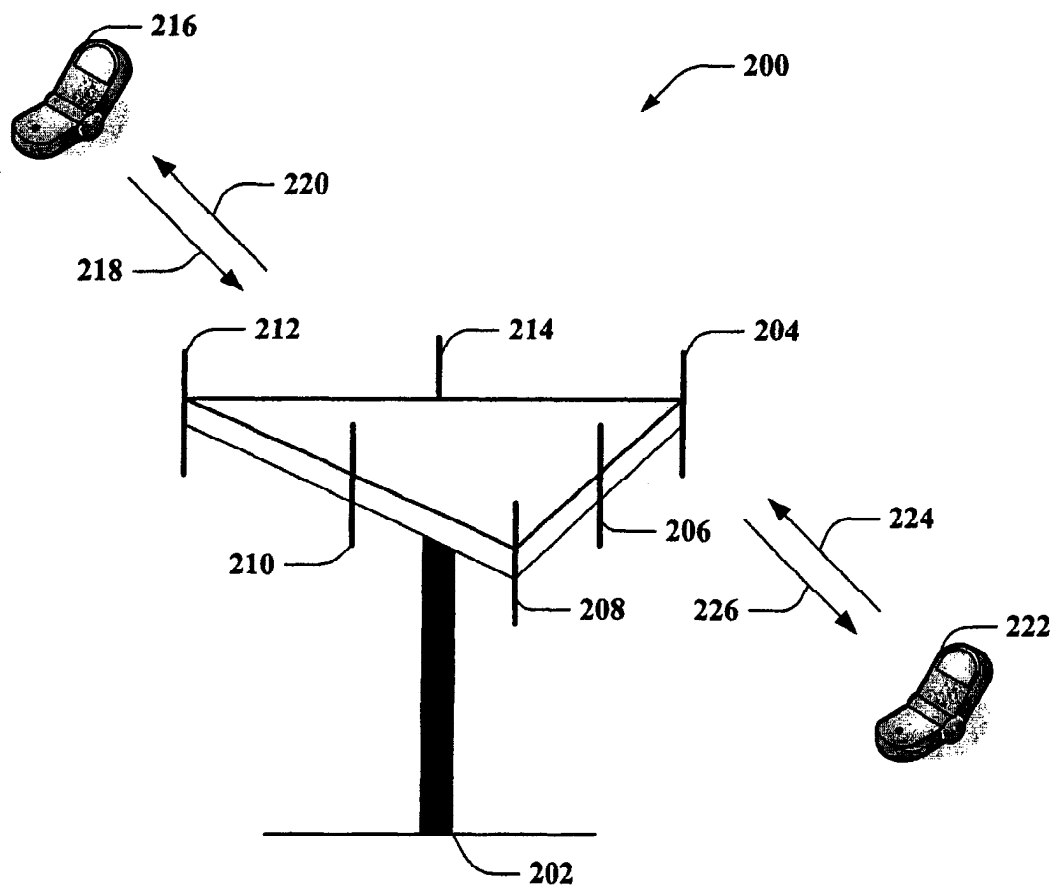
40

45

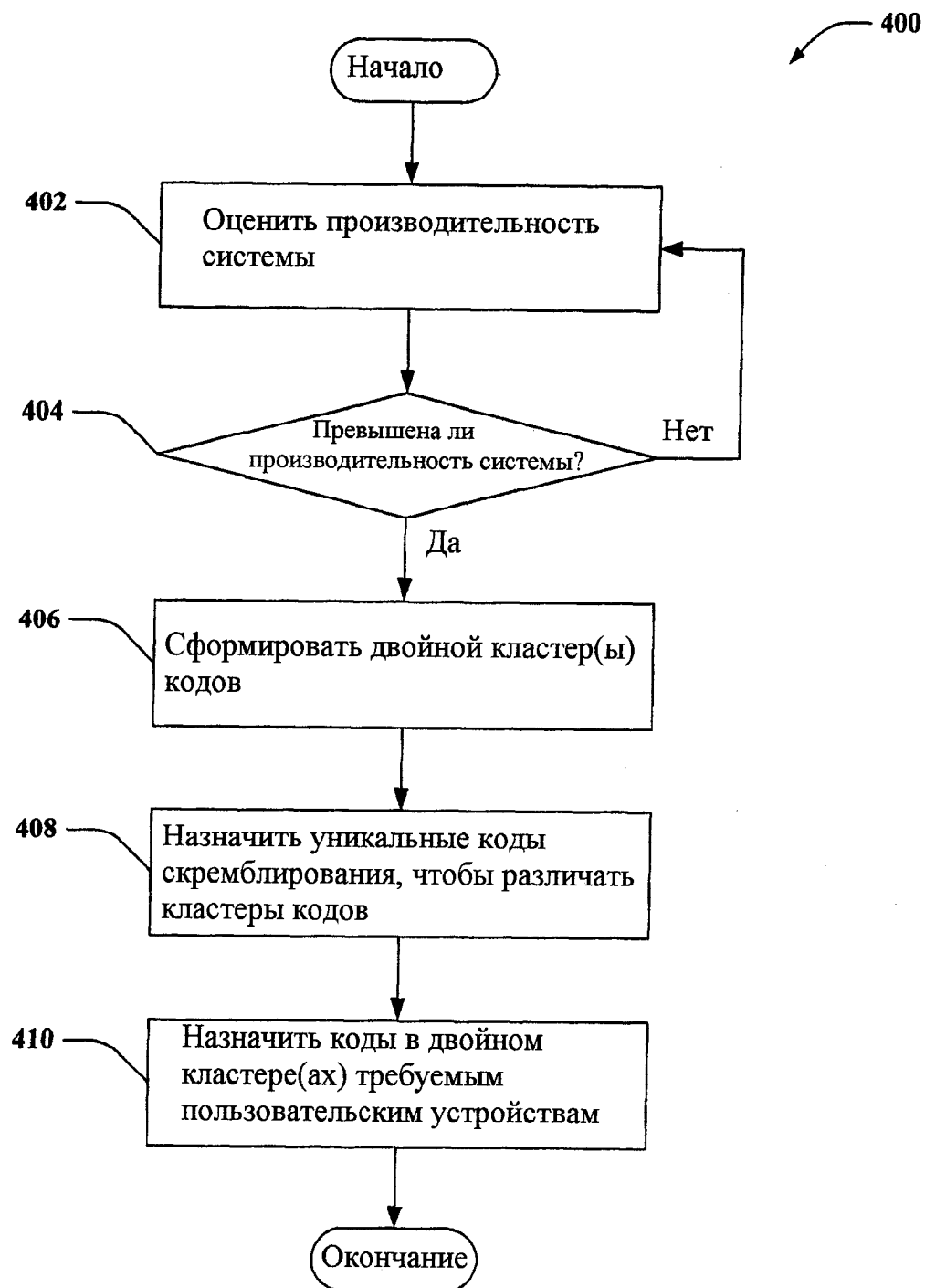
50



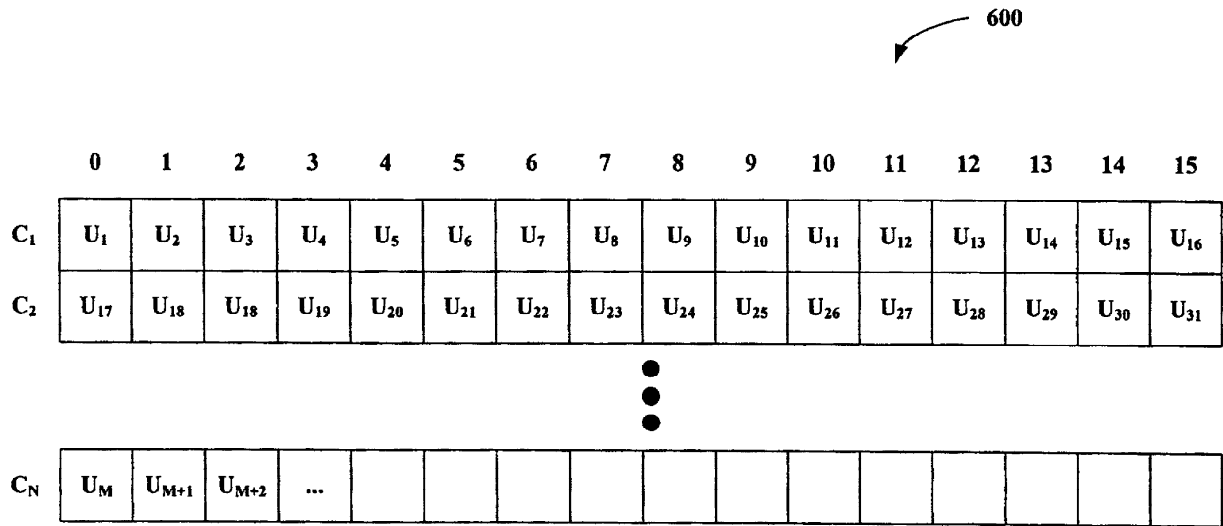
Фиг. 1



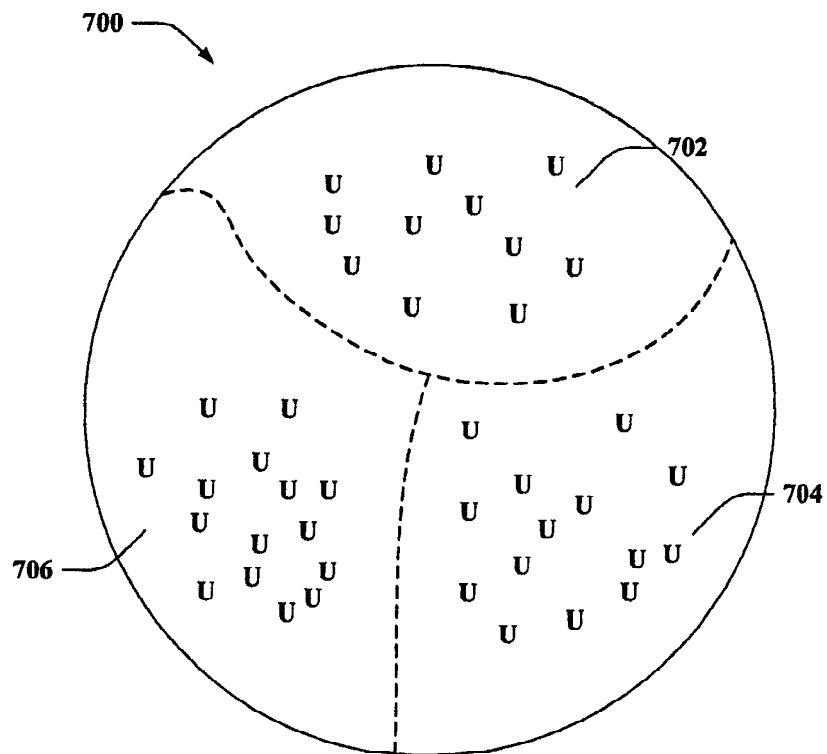
Фиг. 2



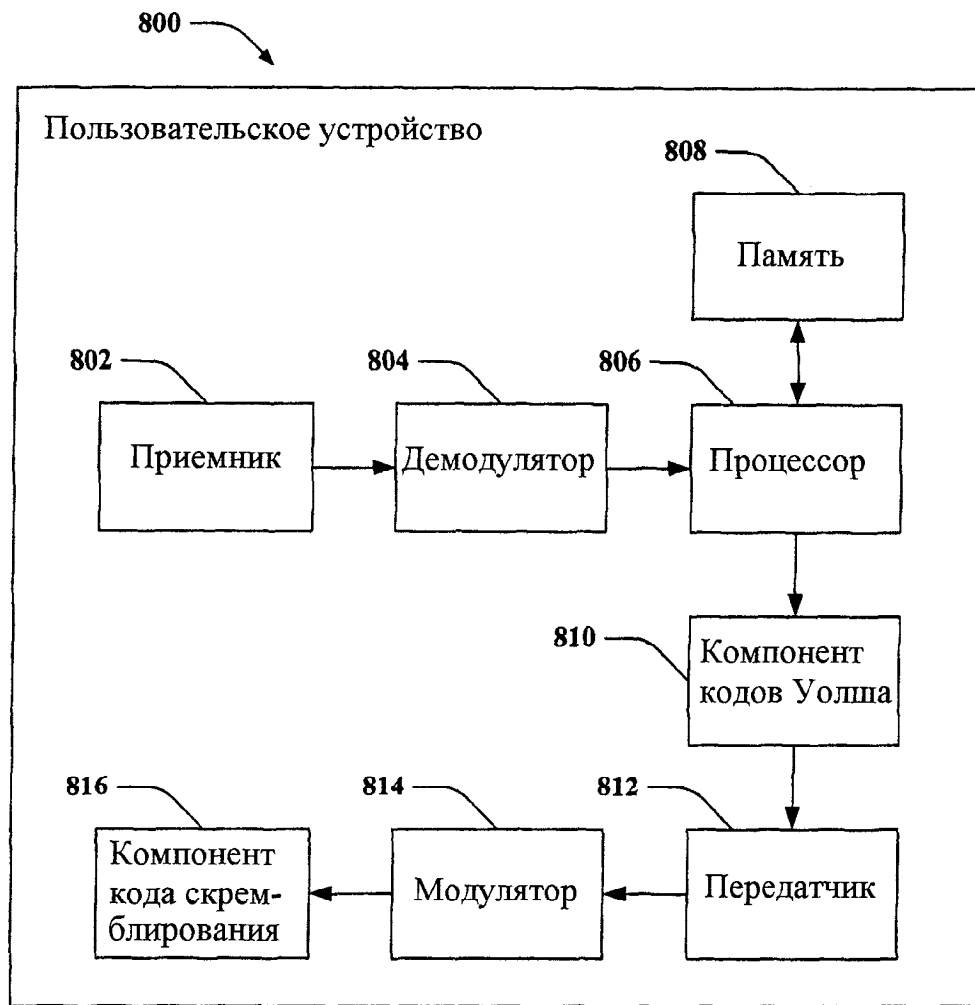
Фиг. 4



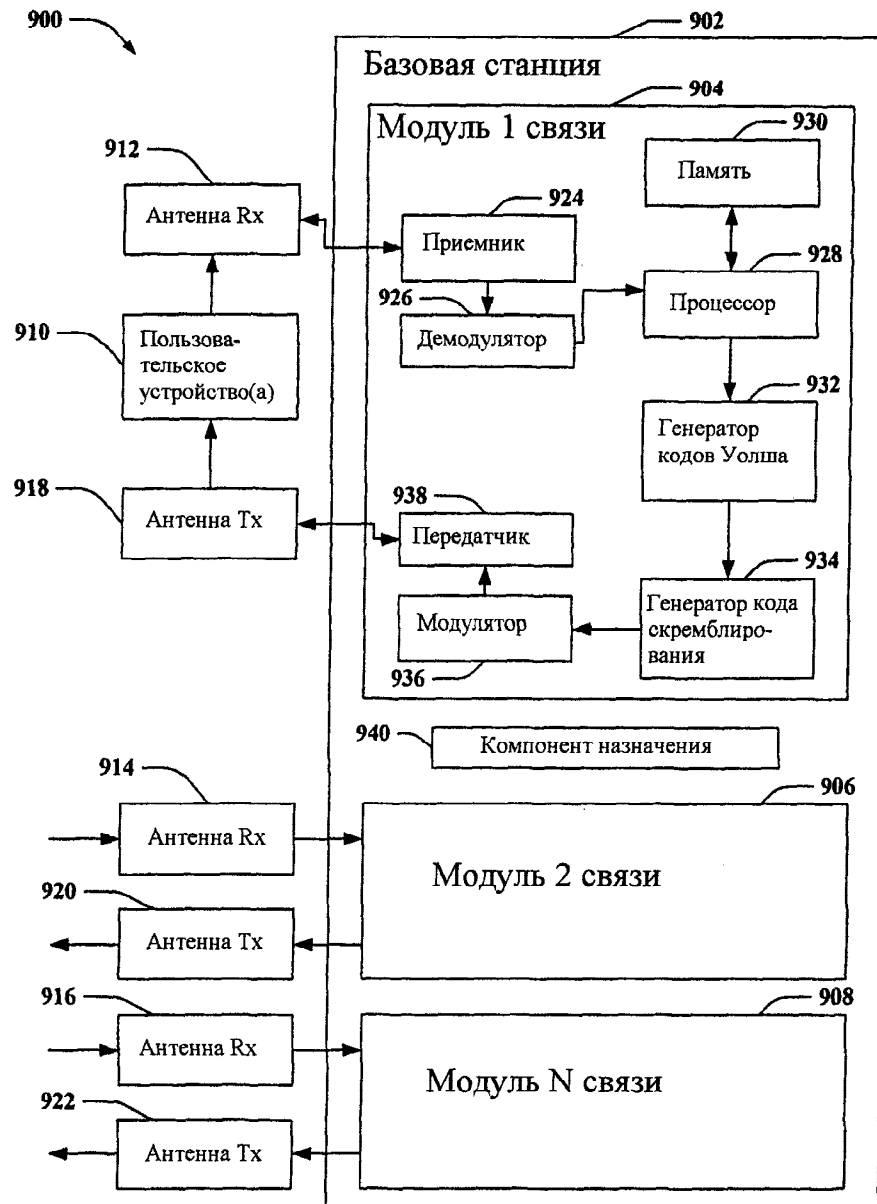
ФИГ. 5



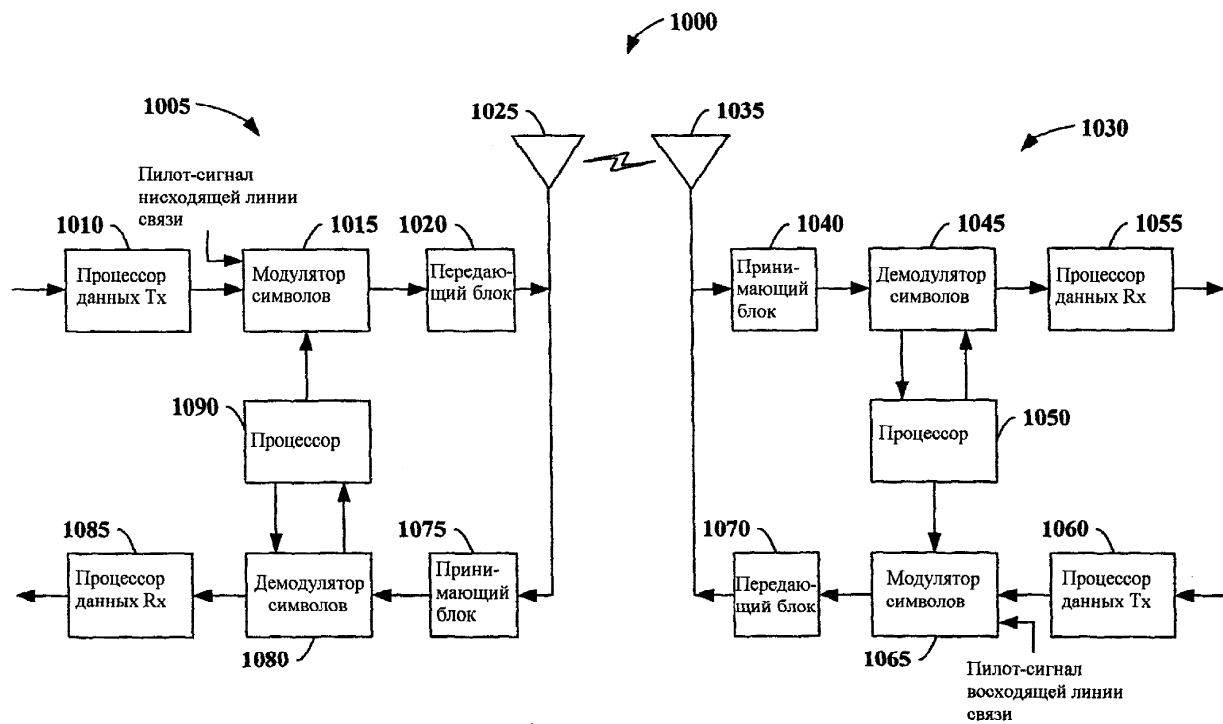
ФИГ. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9